



**PENGARUH TERJADINYA KEBOCORAN MINYAK  
LUMAS PADA SCAVING AIR TRUNK TERHADAP  
TURUNNYA PERFORMA MESIN INDUK  
DI MT. GANDINI**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada**

**Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh :

**DWI WIWIT SETIYONO**

**NIT. 531611206052 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2021**



**PENGARUH TERJADINYA KEBOCORAN MINYAK  
LUMAS PADA *SCAVING AIR TRUNK* TERHADAP  
TURUNNYA PERFORMA MESIN INDUK  
DI MT. GANDINI**

**SKRIPSI**

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Disusun Oleh :

**DWI WIWIT SETIYONO**

**NIT. 531611206052 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH TERJADINYA KEBOCORAN MINYAK LUMAS PADA  
*SCAVING AIR TRUNK* TERHADAP TURUNNYA PERFORMA  
MESIN INDUK DI MT. GANDINI

**DWI WIWIT SETIYONO**

NIT. 531611206052 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang.....2021

Dosen Pembimbing I

Materi



**H. RAHYONO, SP.I, MM,M.Mar.E**

NIP. 19590401 198211 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan



**FEBRIA SURJAMAN, MT, M.Mar.E**

NIP. 19730208 199303 1 00

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



**H.AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd**

NIP:19641212 199808 1 001

## PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI

Skrripsi dengan judul “Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada  
*Scaving Air Trunk* Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT. Gandini”  
karya.

Nama : DWI WIWIT SETIYONO

NIT : 531611206052 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari....., tanggal.....

Semarang,

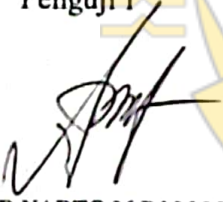
2020


Panitia Ujian


Penguji I

Penguji II


Penguji III

  
H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar, E  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

  
H. RAHYONO, SP.I, MM, M.Mar, E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19590401 198211 1 001

  
Capt. ANUGRAH NUR PRASETYO, M.Si, M.Mar  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19710521 199903 1 001

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

  
Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DWI WIWIT SETIYONO

NIT : 531611206190 T

Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada Scaving Air Trunk Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT. Gandini".

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 11 FEB 2020

Yang membuat pernyataan,

  
DWI WIWIT SETIYONO

NIT. 531611206052 T

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

“Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak.”

(Albert Einstein)

“Iman tanpa ilmu bagaikan lentera di tangan bayi. Namun ilmu tanpa iman bagaikan lentera di tangan pencuri.”

(Buya Hamka)

“Jangan sekalipun meremehkan orang lain walaupun orang itu ahli maksiat sekalipun karena kita tidak mengetahui apa yang dia lakukan di belakang kita.”

(Penulis)

### PERSEMBAHAN:

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Susmoro dan Ibu Kasih yang telah memberikan semangat, cinta dan kasih sayangnya.
2. Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya.
3. Perusahaan pelayaran PT. TOPAZ MARITIME yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar secara langsung diatas kapal.

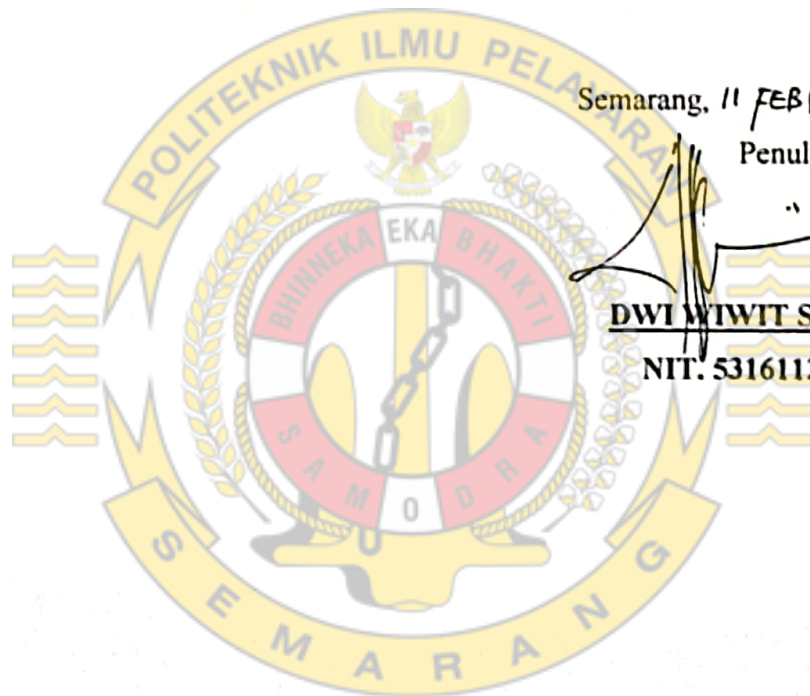
## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya tak lupa sholawat serta salam kita haturkan kehadiran Nabi Muhammad SAW semoga kita mendapatkan syafaatnya dihari akhir nanti, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh terjadinya kebocoran minyak lumpur pada *scavenging air trunk* terhadap turunya performa mesin induk di MT. Gandini". Dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis banyak mendapatkan bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM,M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan.
4. Yth. Bapak Febria Surjaman, MT, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi.
5. Kepada bapak dan ibu saya tercinta, yang selalu memberikan doa dan restunya kepada saya.
6. Seluruh jajaran Dosen, Staff, dan Karyawan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Perusahaan PT. TOPAZ MARITIME yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek diatas kapal.

8. Nahkoda, KKM beserta seluruh awak MT. Gandini yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
9. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak hal yang perlu ditingkatkan dan dikembangkan, maka dari itu semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca , dunia penelitian, dan dunia maritime.



Semarang, 11 FEBRUARI 2021

Penulis

DWI WIWIT SETIYONO

NIT. 531611206052 T



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	9
2.2. Definisi Operasional.....	27

2.3. Kerangka Pikir Penelitian .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Pendekatan dan Desain penelitian.....	29
3.2. Fokus dan Lokus Penelitian .....	30
3.3. Sumber data Penelitian.....	32
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.5. Teknik Keabsahan Data .....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian .....	44
4.2. Analisis Masalah .....	50
4.3. Pembahasan Masalah .....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	75
5.2. Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>89</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Skala penilaian metode USG .....	43
Tabel 4.1. Data mesin induk MT.Gandini.....	46
Tabel 4.2. Tabel temperatur tidak normal.....	47
Tabel 4.3 Tabel kebenaran OR.....	61
Tabel 4.4 Tabel kebenaran OR <i>stuffing box</i> bocor.....	62
Tabel 4.5. Penilaian USG.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Langkah kerja mesin <i>diesel</i> 2 tak .....	14
Gambar 2.2. Konstruksi mesin <i>diesel</i> 2 tak.....	15
Gambar 2.3 Kerangka berfikir .....	28
Gambar 3.1. MT. Gandini .....	31
Gambar 3.2 Diagram <i>Fault Tree Analysis</i> .....	39
Gambar 3.3 Simbol <i>top event</i> .....	41
Gambar 3.4 Simbol <i>basic event</i> .....	41
Gambar 3.5 Simbol Gerbang OR.....	42
Gambar 4.1 Komponen <i>Stuffing Box Main Engine</i> .....	49
Gambar 4.2 <i>stuffing box</i> kotor.....	51
Gambar 4.3 <i>scaving air trunk</i> penuh minyak dan lumpur kotor .....	56
Gambar 4.4 Pohon kesalahan masalah utama.....	60
Gambar 4.5 Pohon kesalahan <i>stuffing box</i> bocor.....	62
Gambar 4.6 Pohon kesalahan keseluruhan.....	67
Gambar 4.7 <i>overhaul main LO Purifier</i> .....	72
Gambar 4.8 <i>bowl &amp; disc</i> setelah dibersihkan.....	73
Gambar 4.9 <i>overhaul stuffing box</i> .....	73



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara.....	79
Lampiran 2 Kuisioer USG .....	83
Lampiran 3 <i>Plan maintenance schedule</i> .....	86
Lampiran 4 <i>ship,s particular</i> MT. Gandini.....	87
Lampiran 5 <i>crew list</i> MT.Gandini.....	88



## INTISARI

**Dwi Wiwit Setiyono**, 2021, NIT: 531611206052 T, “*Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT. Gandini*” skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, S.P1., M.M.,M.Mar.E Pembimbing II: Febria Surjaman, MT, M.Mar.E.

*Scaving air trunk* adalah suatu ruangan yang melingkupi komponen mesin *diesel* yang mempunyai fungsi sebagai tempat penyimpanan udara bilas sebelum masuk ke dalam ruang bakar. Keadaan *scaving air trunk* sangat mempengaruhi proses pembakaran karena mempengaruhi kualitas udara bilas yang dihasilkan oleh *turbocharger*.

Penelitian ini didasarkan pada pengalaman penulis saat melaksanakan praktek laut di MT. Gandini tentang kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*. Metode penelitian pada skripsi ini adalah kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan data sekunder. Wawancara, observasi, dan dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Data yang telah teruji keabsahannya dianalisis dengan menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan USG (*Urgency, Seriousness, Growth*).

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk main engine* di MT. Gandini adalah bocornya minyak lumas pada *stuffing box main engine* yang disebabkan oleh kotoranya minyak lumas karena proses purifikasi yang kurang maksimal dan kelelahan bahan karena *over running hours*. Selain itu, bocornya *seal ring piston crown* dan kurangnya perawatan pada *scaving air trunk* juga menjadi penyebab kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*. Kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* mengakibatkan kenaikan suhu udara bilas dan gas buang mesin induk. Upaya yang dilakukan untuk menangani kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* yaitu melakukan *overhaul main LO purifier*, mengganti komponen *stuffing box* dan *seal ring piston crown* dengan yang baru, serta melakukan perawatan *scaving air trunk* sesuai dengan *plan maintenance schedule*.

**Kata kunci :** *scaving air trunk, minyak lumas, stuffing box, mesin diesel*

## ABSTRACT

**Dwi Wiwit Setiyono**, 2021, NIT: 531611206052 T, “*The effect of a lube oil leaked on the scaving air trunk for the decreased performance of the main engine on MT.Gandini*” Marine Engineering Thesis, Diploma IV, Merchant Marine Polytechnic Semarang, 1<sup>st</sup> Supervisor: H. Rahyono, S.Pl., M.M.,M.Mar.E 2<sup>nd</sup> Supervisor: Febria Surjaman, MT, M.Mar.E.

Scaving air trunk is a room that complements diesel engine components which have a function as a storage area for rinsed air before entering the combustion chamber. The condition of the trunk air scaving greatly affects the combustion process because it affects the quality of the flush air produced by the turbocharger. If the scaving air trunk is not in good condition, the rinse air system will be disrupted and will affect the combustion process.

This research is based on the author's experience when carrying out marine practices at MT. Gandini about the leaked of lube oil at scaving air trunk. The data sources were taken from primary and secondary data. Interview, obervation, and documentation is the techniques used to collect the data so that the data is valid. The data that has been valid were analyzed using the FTA (fault tree analysis) and USG (Urgency, Seriousness, Growth).

The results of the study concluded that the factors causing the oil leakage on the scaving air trunk main engine at MT. Gandini is the leakage of lubricant oil in the main engine stuffing box caused by dirty lubrication due to the inadequate purification process and material fatigue due to over running hours. In addition, the leakage of the crown piston ring seal and the lack of maintenance on the trunk air scaving were also the causes of oil leakage on the trunk air scaving. The leakage of lubricating oil on the scaving air trunk resulted in an increase in the temperature of the flushing air and exhaust gas of the main engine. Efforts were made to deal with oil leaks on the scaving air trunk, namely overhauling the main LO purifier, replacing the stuffing box and piston ring seal components with new ones, as well as carrying out scaving air trunk maintenance according to the planned maintenance schedule.

**Key words :** *scaving air trunk, minyak lumas, stuffing box, mesin diesel*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Scaving air trunk* adalah suatu ruangan yang melengkapi komponen mesin diesel dimana berfungsi sebagai tempat penyimpanan udara bilas sebelum masuk ke dalam ruang bakar. Keadaan *scaving air trunk* sangat mempengaruhi proses pembakaran karena mempengaruhi kualitas udara bilas yang dihasilkan oleh *turbocharger*.

Proses pembakaran pada mesin *diesel* dapat terjadi dengan adanya unsur-unsur yang membantu terciptanya pembakaran. Unsur tersebut biasa dikenal dengan istilah segitiga api atau *fire triangel*. Dimana api dapat timbul karena adanya unsur bahan bakar, panas, dan udara. Dalam proses pembakaran mesin *diesel*, udara diperoleh dari *turbocharger* yang menghasilkan udara bertekanan. Udara bertekanan tersebut ditampung didalam *scaving air trunk* yang kemudian digunakan untuk proses pembakaran dan proses udara bilas. Karena pentingnya *scaving air trunk* dalam sisem udara bilas, maka harus dijaga kebersihan dan kondisinya agar udara bilas yang masuk ke dalam silinder sesuai dengan ketentuan di dalam *instruction manual book*.

Namun, saat penulis melakukan praktek laut di atas kapal MT. Gandini terjadi masalah pada ruang *scaving air*. Pada tanggal 11 Juli 2019 di laut saat kapal melakukan pelayaran dari Balongan menuju Balikpapan, *oiler* dinas jaga 8-12 malam yang melakukan pengecekan kondisi mesin *diesel*



penggerak utama. Diketahui terjadi kenaikan suhu gas bung dan udara bilas pada *scaving air trunk*. Selanjutnya *oiler* dinas jaga menginformasikan kepada masinis dua sebagai orang yang bertanggung jawab terhadap mesin *diesel* penggerak utama. Masinis dua segera mengurangi putaran mesin *diesel* penggerak utama guna menurunkan temperature gas buang, dan mengoperasikan *blower* bantu untuk membantu proses pembakaran di dalam ruang bakar.

Permasalahan tersebut tentu sangat berbahaya karena turunnya performa mesin *diesel* penggerak utama yang tidak bekerja secara normal tentunya akan berdampak pada operasional kapal.. Masinis dua sebagai penanggung jawab jika tidak mengambil tindakan dengan mengurangi putaran mesin *diesel*, maka mesin *diesel* tersebut akan terus-menerus bekerja dengan putaran tinggi yang menyebabkan temperature udara bilas dan gas buang semakin tinggi sehingga akan berdampak buruk pada kerusakan komponen di dalam mesin *diesel* penggerak utama. Turunnya putaran mesin *diesel* penggerak utama berpengaruh terhadap jumlah udara yang masuk kedalam ruang bakar sehingga memungkinkan terjadi kerusakan pada komponen mesin *diesel*.

Karena hal ini sangat membahayakan kondisi mesin *diesel*, maka masinis dua melaporkan kejadian tersebut kepada kepala kamar mesin untuk dikoordinasikan kepada kapten supaya pelayaran dihentikan sementara guna dilakukan pengecekan lebih lanjut. Setelah dapat persetujuan dari kapten masinis dua segera melakukan pengecekan pada

ruang udara bilas dan *manhole stuffing box*. Setelah dilakukan pengecekan, didapati suatu masalah yaitu terdapat genangan minyak lumas di dalam ruang *scaving air trunk* dan *manhole stuffing box*. Identifikasi dilanjutkan dan diketahui kebocoran tersebut berasal dari *stuffing box* dan *seal ring piston crown*.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Reno Leonardi (2019 : 2) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul analisis terjadinya kebocoran minyak lumas lubricating oil pada stuffing box mesin induk Stuffing box adalah salah satu komponen yang terdapat di main engine yang berfungsi untuk mencegah agar Lubricating oil yang terdapat pada crankcase saat proses pendinginan piston rod tidak naik hingga ke ruang bilas. Sistem yang bekerja pada stuffing box sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran yang terjadi di ruang pembakaran . selain berpengaruh terhadap proses pembakaran di mesin induk komponen stuffing box juga bisa mengurangi konsumsi dari lubricating oil di oil carter dikarenakan stuffing box mengalami kebocoran.

Dilatar belakangi kejadian kebocoran minyak lumas tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada Scaving Air Trunk Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT. Gandini ”.**

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka terlebih dahulu penulis tentukan pokok permasalahan yang terjadi untuk selanjutnya kita rumuskan menjadi perumusan masalah guna memudahkan dalam pembahasan bab-bab berikutnya. Dalam hal ini penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*?

1.2.2. Dampak apa saja yang ditimbulkan dari kebocoran minyak lumas di dalam *scaving air trunk*?

1.2.3. Bagaimana upaya untuk menangani dampak dari kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1.3.1. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kebocoran minyak lumas pada *scaving air*.

1.3.2. Untuk mengetahui dampak apa saja yang ditimbulkan dari kebocoran minyak lumas di dalam *scaving air trunk*.

1.3.3. Untuk mengetahui bagaimana upaya untuk menangani dampak dari kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang ingin dicapai penulis dalam skripsi ini adalah:

#### 1.4.1 Manfaat Secara Teoritis

Sebagai saran dan masukan yang bermanfaat demi pengembangan ilmu pengetahuan secara kritis dalam dunia pelayaran.

#### 1.4.2 Manfaat Secara Praktis

Dilihat dari segi praktis manfaat penelitian ini antara lain:

##### a. Bagi penulis

Bagi penulis diharapkan penelitian ini bisa menambah pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran serta wawasan tentang kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk main engine*. Dimana hal ini menuntut penulis untuk

menganalisa dan mengolah data yang diperoleh dari tempat penelitian.

b. Bagi *crew* kapal

Bagi *crew kapal* diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dan masukan mengenai penanganan dan pencegahan terhadap kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk main engine*. agar bila terjadi masalah yang sama dapat segera diatasi.

c. Bagi perusahaan pelayaran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar guna menentukan kebijakan baru terkait manajemen perawatan yang dilakukan terhadap *scaving air trunk main engine*.

d. Bagi PIP Semarang

Bagi PIP Semarang penulisan diharapkan penelitian ini dapat menjadi perhatian agar pemahaman tentang kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk main engine* semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi calon perwira kapal serta menambah pembendaharaan karya ilmiah di Perpustakaan PIP Semarang.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam pemahaman isi dari pembahasan skripsi ini, maka ditulis dalam lima bab yang saling berhubungan dan tidak terpisahkan, dengan penulisan tersusun sebagai berikut.



## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini di uraikan tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang berisikan tentang pemilihan judul yang diuraikan dalam pokok – pokok pikiran. Perumusan masalah berisi tentang pokok–pokok permasalahan dalam melaksanakan penelitian dan lebih memfokuskan pada pemecahan masalah. Tujuan penelitian berisi pernyataan yang hendak dicapai sesuai dengan perumusan masalah yang ada secara spesifik. Manfaat penelitian berisi penjelasan tentang manfaat yang didapat dari hasil penelitian bagi pihak–pihak terkait seperti instansi pelayaran maupun perusahaan pelayaran. Sistematika penulisan skripsi berisi susunan penataan bagian skripsi dalam satu runtutan pikir.

## BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori adalah teori-teori yang digunakan untuk melandasi pembahasan judul dari penelitian berkaitan dengan kasus yang diangkat mengenai kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk main engine*. Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, dan definisi operasional.

### 2.1.Tinjauan Pustaka

Tinjauan terhadap buku-buku referensi atau petunjuk yang ada untuk menjelaskan *variable* yang harus dipertimbangkan terhadap penulis yang berkaitan dengan masalah kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*.

## 2.2. Definisi Operasional

Definisi Operasional adalah definisi praktis/operasional tentang variabel dalam penelitian guna menyamakan persepsi pada variabel yang digunakan serta memudahkan pengumpulan dan penganalisaan data.

## 2.3. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka Pemikiran merupakan pemaparan kerangka berpikir atau tahapan-tahapan pemikiran secara kronologis dalam menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep-konsep mengenai faktor yang telah diidentifikasi.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini terdiri dari hasil analisa data penelitian dan pembahasan masalah. Analisa data adalah bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh saat melakukan penelitian. Analisis atau pembahasan diarahkan untuk menjawab dan membuktikan perumusan masalah yang telah disusun untuk mencapai tujuan penelitian.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini mengungkapkan hasil penelitian yang diperoleh beserta analisis data pembahasan dari hasil penelitian tersebut. Analisis/pembahasan diarahkan untuk menjawab dan membuktikan hipotesis yang telah disusun mencapai tujuan

penelitian. Bab ini memuat pokok-pokok mengenai gambaran umum, analisis masalah, pembahasan masalah. Analisis masalah harus dapat menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam skripsi. Dalam analisa masalah tidak terlepas dari satu-kesatuan yang harus diselesaikan pada kerangka pikir. Pembahasan masalah hasil penelitian berfungsi untuk memecahkan masalah yang dirumuskan.

## **BAB V    PENUTUP**

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan serta saran dari penelitian. simpulan adalah sebuah gagasan yang tercapai pada akhir pembicaraan. Saran adalah sambungan pemikiran penelitian dalam pemecahan masalah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka digunakan penulis sebagai acuan dalam sumber teori yang dijadikan dasar untuk penelitian. Tinjauan pustaka menjelaskan tentang kerangka dasar penulis untuk memahami latar belakang dari masalah yang dialami secara sistematis. Untuk itu perlu diketahui serta dijelaskan teori-teori penunjang yang penulis ambil dari referensi-referensi terkait pembahasan skripsi ini. Berikut adalah tinjauan pustaka yang berkaitan dengan materi tentang kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*.

##### 2.1.1 Mesin *diesel*

Mesin *diesel* merupakan motor bakar dengan proses pembakaran yang terjalin di dalam mesin itu sendiri ( *internal combustion engine* ) dimana pembakaran terjadi disebabkan oleh udara murni yang dimampatkan (dikompresi) dalam sebuah ruang pembakaran (silinder) sehingga diperoleh udara yang mempunyai tekanan tinggi dan panas yang tinggi, bertepatan dengan itu juga disemprotkan atau dikabutkan bahan bakar sehingga terjadilah proses pembakaran. Dimana proses pembakaran tersebut dirubah menjadi energi mekanik guna memutar *propeller* sehingga kapal dapat berlayar.

Menurut Armstrong dan Proctor (2013), mesin diesel adalah mesin pembakaran internal dimana udara dikompres ke suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar diesel yang disuntikkan ke dalam silinder, di mana pembakaran dan pemancaran menggerakkan piston yang mengubah energi kimia yang dalam

bahan bakar menjadi energi mekanik, yang dapat digunakan untuk truk pengangkut barang, traktor besar, lokomotif, dan kapal laut. Sejumlah mobil juga bertenaga diesel, seperti juga beberapa set generator tenaga listrik.

Sedangkan menurut Handoyo dalam bukunya yang berjudul *Mesin Diesel Penggerak Utama* (2017: 16), Mesin *diesel* memanfaatkan energi panas yang dihasilkan dari proses pembakaran menjadi energi mekanik yang digunakan sebagai tenaga penggerak untuk memutar baling-baling kapal, sehingga kapal dapat bergerak dari satu tempat ketempat lain dengan adanya tenaga dorong dari baling-baling yang berputar. Dan hampir semua tenaga penggerak di kapal menggunakan mesin *diesel* karena memiliki beberapa kelebihan.

#### 2.1.1.1 Kelebihan Penggunaan Mesin Diesel

2.1.1.1.1 Mesin *diesel* memiliki tingkat efisiensi panas yang lebih besar. Dengan demikian, pemakaian bahan bakar akan lebih efisien daripada mesin bensin.

2.1.1.1.2 Mesin *diesel* lebih tahan lama serta tidak membutuhkan *electric igniter*. Dengan begitu, kemungkinan adanya kesusahan lebih kecil dan perawatan lebih gampang daripada mesin bensin.

2.1.1.1.3 Momen pada mesin *diesel* tidak berubah atau berganti pada jenjang tingkatan kecepatan yang luas yang artinya torsi mesin *diesel* rata-rata sama besar, namun tetap saja setiap merek karakteristiknya berbeda.

2.1.1.1.4 Tekanan pembakaran maksimum hampir dua kali mesin bensin. Hal ini berimbas pada suara dan getaran mesin diesel lebih besar daripada bensin.



Tetapi dengan teknologi *common rail*, indikasi seperti ini bisa diminimalisir.

2.1.1.1.5 Tekanan pembakarannya akan lebih tinggi, maka mesin diesel harus dibuat dari bahan yang tahan tekanan tinggi dan harus mempunyai struktur yang besar serta sangat kuat untuk menahan tekanan dan getaran besar yang ditimbulkan dari mesin diesel tersebut.

2.1.1.1.6 Mesin *diesel* memerlukan *injection system* bahan bakar yang presisi. Dimana mesin *diesel* memerlukan waktu dan jumlah bahan bakar yang tepat saat penyemprotan bahan bakar di dalam mesin ketika pembakaran terjadi.

2.1.1.1.7 Mesin *diesel* memiliki rasio kompresi yang lebih besar dan memerlukan gaya lebih besar untuk memutarinya.

#### 2.1.1.2 Proses Pembakaran Pada Mesin *Diesel*

Mesin *diesel* 2 tak menggunakan jenis pembakaran dalam dimana sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran bahan bakar dan udara, yang berlangsung di dalam mesin, yang disebut ruang bakar dimana hal tersebut nantinya dirubah menjadi energi mekanik sehingga baling-baling kapal dapat berputar dan dapat mendorong kapal.

### 2.1.1.3 Langkah Mesin Diesel 2 Tak

Mesin *diesel* 2 tak adalah salah satu jenis mesin *diesel* dimana untuk menghasilkan satu tenaga dibutuhkan dua kali langkah kerja piston atau satu kali putaran poros engkol.

#### 2.1.1.3.1 Langkah kerja mesin diesel 2 tak

##### 2.1.1.3.1.1 Langkah Isap Dan Kompresi.

Langkah isap adalah suatu proses pemasukan udara bersih dari luar kedalam ruang kompresi. sementara langkah kompresi merupakan proses dimampatkannya udara di dalam silinder mesin sehingga terjadi kenaikan suhu udara. Pada mesin *diesel* 2 tak, kedua langkah ini dilakukan dalam satu langkah secara bergantian. Yaitu diimulai dari torak yang berada di TMB (titik mati bawah), saat torak berada di TMB udara akan masuk melewati lubang udara yang berada di sekitar dinding silinder liner. Udara ini akan terdorong masuk dikarenakan terdapat *blower* atau *turbo* pada saluran *intake* yang menekan udara ke arah mesin tepatnya ke dalam silinder pembakaran.

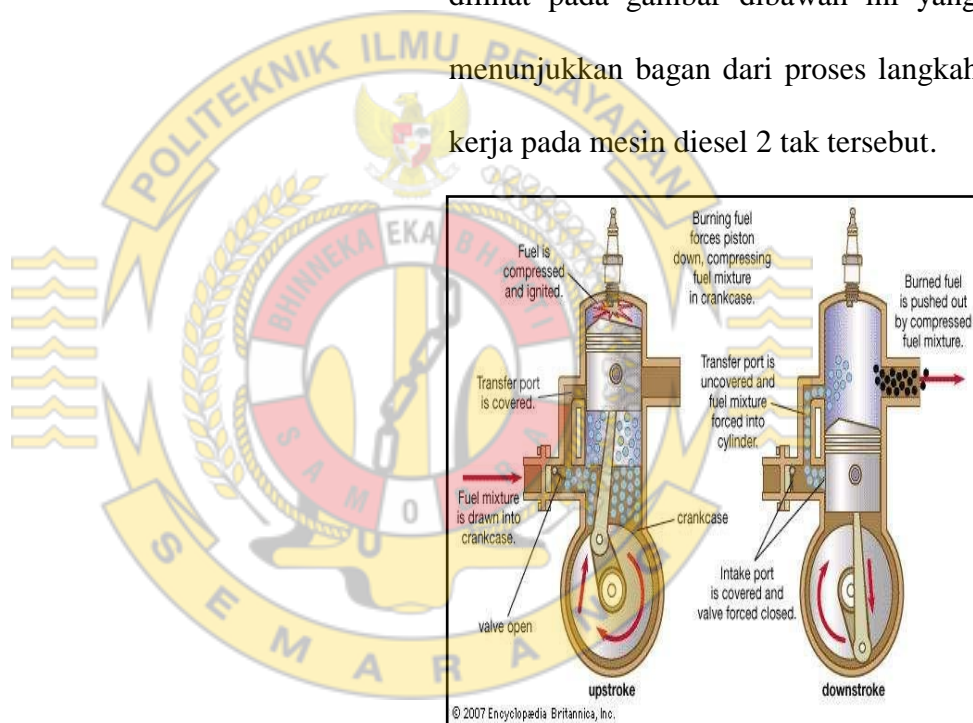
#### 2.1.1.3.1.2 Langkah pembakaran dan buang.

Langkah pembakaran yaitu suatu proses pembakaran bahan bakar mesin, sementara langkah buang adalah proses terbuangnya gas sisa hasil pembakaran di mesin melewati *exhaust valve*.

Langkah pembakaran terjadi ketika piston berada di TMA saat akhir kompresi, saat itu juga injektor akan menyemprotkan bahan bakar ke dalam udara bertekanan besar tersebut. Hasilnya bahan bakar akan terbakar. Hal ini dikarenakan suhu pada udara yang dikompresi melebihi titik nyala bahan bakar. Hasil dari pembakaran tersebut, akan menimbulkan suatu daya ekspansi untuk mendorong piston bergerak ke TMB.

Sebelum *piston* mencapai TMB, katup buang terbuka. Dalam posisi inilah lubang udara juga akan terbuka sebab posisi *piston* berada dibawah. Sehingga udara bertekanan akan mendorong gas

sis hasil pembakaran untuk keluar dari silinder atau ruang bakar melalui katup buang. Katup buang akan menutup saat piston akan kembali naik ke TMA. Langkah kerja pada mesin diesel 2 tak yang digunakan di atas kapal, dapat dilihat pada gambar dibawah ini yang menunjukkan bagan dari proses langkah kerja pada mesin diesel 2 tak tersebut.

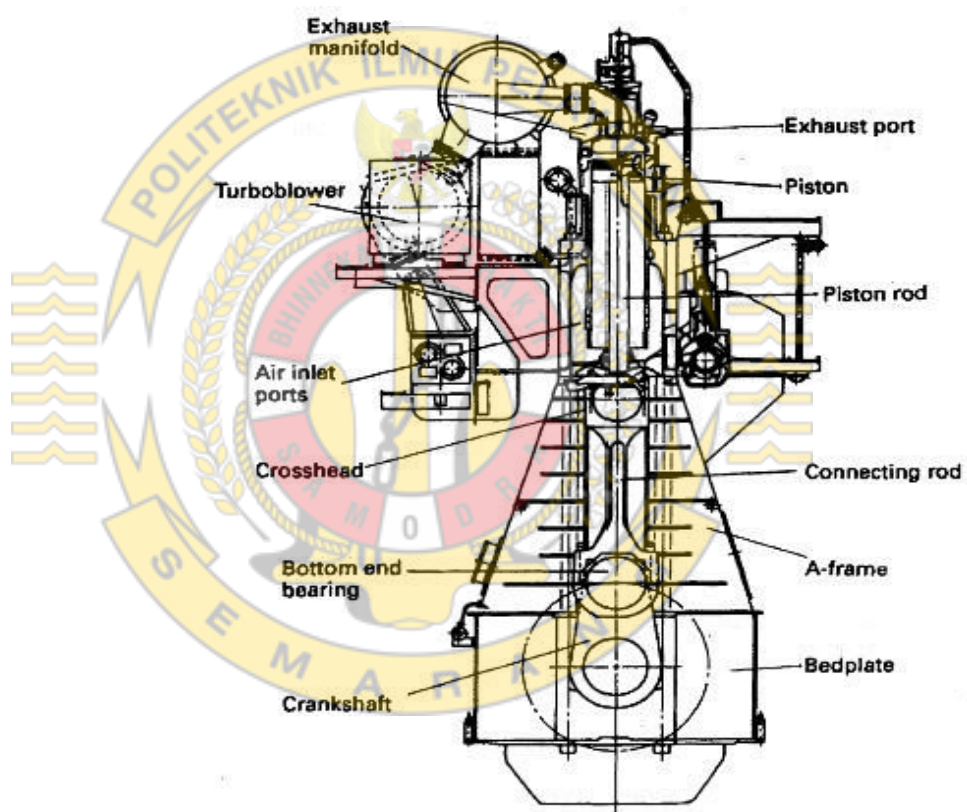


Gambar 2.1. Langkah mesin diesel 2 tak  
Sumber: <https://fastnlow.net/ternyata-mesin-diesel-juga-ada-yang-2-tak/>

#### 2.1.1.4 Konstruksi Mesin Diesel

Konstruksi atau bangunan mesin *diesel* merupakan suatu bangunan yang dirancang untuk menopang kerja dari mesin yang terdiri dari bagian-bagian mesin baik yang diam maupun bergerak. Dengan adanya konstruksi ini bagian-

bagian mesin diesel dapat bekerja secara mekanik sehingga menghasilkan tenaga yang digunakan sebagai penggerak kapal. Konstruksi mesin *diesel* sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin diesel ketika mesin *diesel* bekerja maka menghasilkan getaran dan tekanan yang sangat tinggi akibat pergerakan bagian-bagian mesin *diesel* tersebut.



Gambar 2.2. konstruksi mesin diesel 2 tak

Sumber: *main engine manual book*

Guna membuat konstruksi mesin *diesel* yang kokoh dan bisa menahan suhu serta tekanan yang tinggi, hingga mesin *diesel* tersebut dibuat dari bahan yang tahan terhadap suhu serta tekanan yang besar dan getaran. Bila konstruksi mesin



*diesel* tidak cocok, pastinya akan mempengaruhi terhadap kinerja dari mesin diesel tersebut dan energi yang dihasilkan. Sebab dalam melaksanakan riset pada mesin diesel yang digunakan adalah mesin *diesel* 2 tak, berikut gambar konstruksi dari mesin diesel tersebut.

#### 2.1.1.5 Sistem Pada Mesin *Diesel*

Dalam pengoperasian mesin *diesel* terdapat beberapa sistem yang diperlukan guna menunjang supaya mesin *diesel* dapat beroperasi dengan baik tanpa mengalami kendala. Sistem tersebut sangat berarti sebab. Tanpa terdapat sistem pendukung, hingga mesin *diesel* tidak dapat bekerja dengan baik. Sistem pendukung mesin diesel tersebut terdiri dari:

##### 2.1.1.5.1 Sistem Pelumasan Mesin *Diesel*.

Minyak lumas merupakan zat kimia berupa cairan hasil destilasi minyak bumi yang memiliki temperatur 105-135 derajat *celcius*. Biasanya minyak lumas terdiri dari 90% minyak dasar serta 10% zat tambahan lain.

Mesin *diesel* terdiri dari bagian-bagian logam yang bergerak, sebagian diantaranya ada yang berhubungan langsung secara tetap antara satu dengan yang lainnya semacam poros engkol, *piston* serta mekanisme katup. Ketika mesin mulai beroperasi, gesekan yang terjalin antara komponen-

komponen mesin tersebut akan menyebabkan hilangnya tenaga, serta bagian-bagian mesin tersebut relatif menjadi lebih cepat aus atau bahkan menjadi rusak. Oleh sebab itu, komponen-komponen dalam mesin *diesel* yang bergerak wajib di berikan minyak lubas supaya dapat mengurangi gesekan antara bagian logam yang satu dengan yang lain.

#### 2.1.1.5.2 Sistem Bahan Bakar Mesin *Diesel*.

Bahan bakar ialah suatu materi yang bisa diganti menjadi sebuah energi. Pemanfaatan bahan bakar dengan media ataupun melewati proses pembakaran (reaksi *redoks*) dimana bahan bakar tersebut akan membebaskan panas sehabis direaksikan dengan oksigen di udara.

Bahan bakar juga digunakan sebagai pendukung pengoperasian mesin *diesel* diatas kapal. Untuk menggunakan bahan bakar tersebut selaku pendukung pengoperasian mesin *diesel* diatas kapal, maka diperlukan suatu sistem yang biasa disebut dengan sistem bahan bakar mesin *diesel*. Sistem bahan bakar ialah sistem yang berperan guna mensuplai bahan bakar yang digunakan untuk

pengoperasian mesin *diesel* melalui siklus pembakaran.

#### 2.1.1.5.3 Sistem Pendingin Mesin Diesel

Sistem pendinginan pada mesin *diesel* ialah suatu sistem yang berguna buat pelindung agar suhu mesin *diesel* dalam kondisi yang ideal sesuai temperatur kerja. Mesin diesel melakukan proses pembakaran untuk menciptakan tenaga serta dengan mekanisme mesin diganti menjadi tenaga mekanis. Panas hasil pembakaran tidak seluruhnya terkonversi menjadi energi, sebagian panas hasil pembakaran terbuang melalui saluran pembuangan serta sebagian panas terserap oleh material disekitar ruang bakar. Proses pembakaran yang berlangsung terus menerus menyebabkan mesin *diesel* penggerak utama mempunyai temperatur mesin yang sangat tinggi, sehingga diperlukan suatu proses pendinginan pada mesin untuk melindungi kondisi dari temperatur mesin *diesel* tetap normal.

#### 2.1.1.5.4 Sistem Udara Bilas (*scaving air*).

Sistem udara bilas ialah suatu proses pengeluaran gas buang dari dalam silinder oleh udara baru bertekanan. Udara baru bertekanan tidak seluruhnya terbuang bertepatan dengan gas hasil

pembakaran, sebagian sisa dari udara baru tersebut digunakan untuk siklus pembakaran. Udara baru tersebut diperoleh dari *turbocharger* yang menekan udara baru masuk kedalam ruang *scaving air* serta diteruskan mengarah ke silinder.

*Scaving air trunk* adalah suatu ruangan yang memenuhi komponen mesin *diesel* 2 tak yang memiliki fungsi selaku ruang penyimpanan udara bilas sebelum masuk ke ruang bakar. Mutu udara sangat mempengaruhi performa mesin induk. Oleh karena itu, *scaving air trunk* wajib terus dijaga kebersihannya agar udara bilas yang dihasilkan oleh *turbocharger* dalam keadaan baik dan berkualitas.

#### 2.1.2 Siklus Pembakaran Mesin *Diesel*

Pembakaran bisa didefinisikan sebagai proses ataupun reaksi oksidasi yang sangat kilat antara bahan bakar serta oksidator dengan menghasilkan nyala dan panas. Bahan bakar ialah substansi yang membebaskan panas saat dioksidasi, sementara oksidator merupakan seluruh substansi yang mengandung oksigen yang hendak bereaksi dengan bahan bakar. Dalam siklus pembakaran, fenomena-fenomena yang terjalin antara lain interaksi proses-proses kimia dan fisika, pelepasan panas yang bermula dari energi ikatan-ikatan kimia dan proses perpindahan panas.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Reza Rofiul Aziz dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Penyebab Naiknya Temperatur Udara Bilas Pada Ruang *Scaving Air* Mesin *Diesel* Penggerak Utama (2020 : 1), Proses pembakaran pada mesin *diesel* dapat terjadi dengan adanya unsur- unsur yang dapat membantu terciptanya pembakaran tersebut. Unsur tersebut biasa dikenal dengan istilah segitiga api. Dimana api dapat timbul karena adanya bahan bakar, panas, dan udara. Dalam proses pembakaran mesin diesel, udara diperoleh dari turbocharger yang menghasilkan udara bertekanan. Udara bertekanan tersebut ditampung didalam ruang *scaving air* yang kemudian digunakan untuk proses pembakaran dan proses udara bilas.

#### 2.1.2.1 Unsur Pendukung Proses Pembakaran

Proses pembakaran terjadi sebab terdapatnya teori tentang segitiga api. Teori tersebut menerangkan tentang terdapatnya unsur-unsur yang wajib ada pada proses terbentuknya pembakaran. Ada tiga unsur utama dalam proses pembakaran, antara lain sebagai berikut:

##### 2.1.2.1.1 Oksigen

Sumber oksigen berasal dari udara, dimana diperlukan paling sedikit sekitar 15% dari volume oksigen di dalam udara agar terjadi proses pembakaran. Udara normal di dalam atmosfer mengandung 21% volume oksigen. terdapat beberapa bahan bakar yang memiliki cukup banyak kandungan oksigen yang mampu mendukung terjadinya suatu pembakaran di dalam silinder .



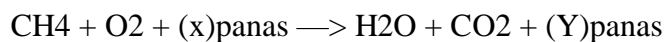
#### 2.1.2.1.2 Panas

Sumber panas sangat diperlukan guna mencapai suhu penyalaan, sehingga bisa mendukung terjalannya suatu proses pembakaran. Sumber panas di dalam suatu proses pembakaran dihasilkan dari udara yang dikompresikan oleh piston di dalam silinder maupun ruang bakar.

#### 2.1.2.1.3 Bahan bakar

Bahan bakar ialah bahan kimia yang telah diolah yang berasal dari minyak bumi yang mampu mendukung terjadinya suatu proses pembakaran. Ada tiga jenis bahan bakar, diantaranya yaitu: padat, cair dan gas. Untuk benda padat dan cair diperlukan panas pendahuluan agar mengubah seluruh atau sebagian darinya ke bentuk gas supaya dapat mendukung terjadinya pembakaran.

Tetapi dengan adanya ketiga unsur tersebut, proses pembakaran belum bisa terjadi dan hanya menghasilkan pijar. Untuk terbentuknya suatu siklus pembakaran, dibutuhkan komponen keempat, yaitu rantai reaksi kimia (*chemical chain reaction*) yang berlangsung sebagai berikut:



Dari reaksi kimia diatas proses pembakaran tersebut dapat diketahui apabila bahan bakar direaksikan dengan oksigen serta panas maka akan menciptakan hidrogen dioksida dan karbon dioksida serta panas. Reaksi kimia tersebut digunakan pada mesin diesel pada siklus pembakarannya untuk mengubah energi panas menjadi energi mekanik atau energi gerak.

Konsep siklus pembakaran di dalam mesin *diesel* yaitu udara masuk ke dalam ruang bakar pada saat torak melakukan langkah isap atau torak bergerak turun dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB), yang selanjutnya udara tersebut akan dikompresikan hingga mencapai suhu serta tekanan yang tinggi. Beberapa saat sebelum piston berada di titik mati atas (TMA) bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Dengan adanya suhu dan tekanan udara di dalam silinder yang cukup tinggi, maka bahan bakar akan menyala dengan sendirinya sehingga menghasilkan suatu proses pembakaran.

Proses pembakaran pada mesin *diesel* supaya bisa menghasilkan tenaga yang maksimal maka harus melengkapi tiga persyaratan utama antara lain tekanan

kompresi yang tinggi, waktu pengapian yang tepat, serta campuran udara dan bahan bakar yang sesuai. Campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang pembakaran harus dalam kondisi yang mudah terbakar supaya mampu menghasilkan tenaga mesin *diesel* yang optimal. Jika campuran udara dan bahan bakar tidak baik, maka campuran udara dan bahan bakar menjadi sulit untuk terbakar. Bahan bakar tidak bisa terbakar dengan tanpa adanya udara (oksigen). Oleh karena itu, bahan bakar wajib dicampur dengan udara dengan rasio atau perbandingan yang sesuai.

Campuran perbandingan antara udara dan bahan bakar akan memengaruhi terhadap suatu pembakaran. Perbandingan antara campuran udara serta bahan bakar dinyatakan ke dalam bentuk volume atau berat dari bagian udara dan bahan bakar. Rasio campuran udara dan bahan bakar juga dikenal dengan istilah *Air Fuel Ratio (AFR)*. Dalam teorinya, perbandingan ideal campuran antara udara dan bahan bakar adalah 15 : 1, 15 untuk komposisi udara dan 1 untuk komposisi bahan bakar, sehingga akan terpenuhinya pembakaran yang sempurna. Apabila perbandingannya tidak sesuai maka pembakaran menjadi tidak sempurna dan tenaga yang dihasilkan tidak optimal.

2.1.2.2 Akibat yang ditimbulkan dari pembakaran yang kurang sempurna adalah sebagai berikut:

2.1.2.2.1 Kerugian panas pada mesin menjadi besar, sebab tidak semuanya bahan bakar yang diinjeksikan oleh injektor kedalam silinder terbakar (sebagian terbakar dan terbuang melalui cerobong), dan kurangnya suplai udara bersih ke dalam silinder sehingga panas yang dihasilkan menurun maka dari itu tenaga yang dihasilkan berkurang.

2.1.2.2.2 Sisa-sisa pembakaran akan menempel pada lubang isap dan pembuangan antara katup dan dudukanya, terutama pada katup buang, sehingga katup tidak bisa menutup rapat.

2.1.2.2.3 Sisa-sisa pembakaran akan melekat pada dinding silinder serta kepala torak, dimana pada *cylinder liner* terdapat lubang untuk tempat keluarnya minyak lumas, sehingga apabila ada jelaga yang akibat pembakaran tidak sempurna menutupi lubang tersebut dan pelumasan akan terganggu.

2.1.2.2.4 Daya motor menurun, daya ialah usaha tiap satuan waktu. Jika motor berputar  $n$  putaran

tiap detik, maka usaha yang dilakukan oleh motor 2 tak setiap menitnya sebanyak  $n$ . Hal ini dikarenakan tiap 1 putaran poros engkol menghasilkan satu kali langkah usaha. Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa mesin induk.

Bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam silinder tidak seluruhnya terbakar, maka tidak seluruhnya panas hasil pembakaran diubah menjadi tenaga mekanik. Hal ini dapat mengurangi putaran poros mesin *diesel* penggerak utama (*shaft revolution*) sehingga bisa mengurangi putaran *propeller* kapal, maka akan mempengaruhi kecepatan kapal dan akan berdampak pada keterlambatan kapal tiba dipelabuhan tujuan.

### 2.1.3 Minyak lumas

Menurut buku Ensiklopedia Otomotif (Amien Nugraha, 2005) *lubricating oil* dapat disebut juga sebagai minyak lumas, merupakan cairan yang menentukan kemampuan kinerja mesin. Pelumas dikategorikan sebagai salah satu bahan yang dapat mengurangi gesekan antara dua komponen. Bahan-bahan yang bisa dibuat menjadi minyak lumas dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut.

#### 2.1.3.1 Bahan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan

Minyak tumbuh-tumbuhan merupakan minyak yang dihasilkan dengan cara memeras biji atau buah tumbuh-tumbuhan. Minyak yang penting adalah minyak rapa, minyak biji katun, minyak biji rismin, minyak jarak, dan sebagainya.



#### 2.1.3.2 Bahan yang berasal dari hewan

Minyak hewan merupakan salah satu minyak yang dihasilkan dengan cara merebus atau memeras tulang belulang atau lemak babi. Bahan yang berasal dari hewan untuk contohnya seperti minyak atau lemak ikan, lemak sapi, lemak kambing dan sebagainya. Bahan pelumas dari hewan diperkirakan merupakan pelumas yang berusia paling tua. Minyak hewan yang terpenting untuk keperluan teknik ialah minyak tulang dan minyak ikan. Minyak ini dinamakan pula minyak berlemak.

#### 2.1.3.3 Bahan hasil sintesis

Bahan sintesis yang dimaksud adalah bahan kimia yang bukan hasil langsung pengolahan minyak bumi. Bahan ini merupakan hasil rekayasa ahli kimia dan pelumas didalam usahanya membuat pelumas baru yang lebih baik. Penggunaan bahan sintesis mulai digalakkan pada tahun delapanpuluhan

#### 2.1.3.4 Bahan hasil tambang (minyak mineral)

Hasil tambang atau bahan yang biasanya disebut sebagai bahan mineral yang dapat dijadikan pelumas antara lain minyak bumi, batu bara dan gambut. Bahan pelumas yang lazim digunakan saat ini adalah fraksi pelumas yang berasal dari hasil pengolahan minyak bumi. Bahan ini biasanya disebut minyak mineral. Minyak mineral yang diperoleh dengan jalan destilasi (penyulingan) dari minyak bumi.

#### 2.1.4 Stuffing box

*Stuffing box* adalah sebuah ruang dimana terdapat sekat-sekat yang memisahkan antara bagian *under piston* dengan *crankase* mesin induk serta terdapat juga rangkaian *seal* mesin induk 2 tak yang digunakan sebagai *mechanical seal* pada batang *piston*, yang berfungsi untuk mencegah kebocoran seperti air atau uap pada *crankcase* mesin *diesel* penggerak utama.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Reno Leonardi (2019 : 2) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul analisis terjadinya kebocoran minyak lumas *lubricating oil* pada *stuffing box* mesin induk *Stuffing box* adalah salah satu komponen yang terdapat di *main engine* yang berfungsi untuk mencegah agar *Lubricating oil* yang terdapat pada *crankcase* saat proses pendinginan *piston rod* tidak naik hingga ke

ruang bilas. Sistem yang bekerja pada *stuffing box* sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran yang terjadi di ruang pembakaran . selain berpengaruh terhadap proses pembakaran di mesin induk komponen *stuffing box* juga bisa mengurangi konsumsi dari *lubricating oil* di *oil carter* dikarenakan *stuffing box* mengalami kebocoran.

Dikarenakan *Crankcase* terpisah dari ruang silinder pada mesin *diesel* dua langkah, ketentuan–ketentuan harus dibuat terhadap sistem kerja batang piston saat melewati *stuffing box*. Sistem kerja *stuffing box* pada dasarnya adalah batang *piston* harus dalam kondisi tanpa minyak lumas dari *crankcase* ketika hendak menuju ke ruang silinder.

#### 2.1.5 Seal

Menurut Taka (2011:26), *seal* adalah menjaga kebocoran pelumas (lubrikasi). Selain fungsi menjaga kebocoran, juga dapat menjaga kotoran serta material lain masuk ke dalam sistem, seal diklasifikasikan menjadi bagian yaitu static seal dan dynamic seal. *Static seal* biasa digunakan pada permukaan yang tidak ada gerakan pada kedua permukaan yang dilapisi. Contohnya yang termasuk *static seal* adalah: *o-ring seal*, *gasket* dan *liquid gasket*. *Dynamic seal* biasa digunakan pada komponen yang bergerak antara permukaan satu dengan yang lainnya.

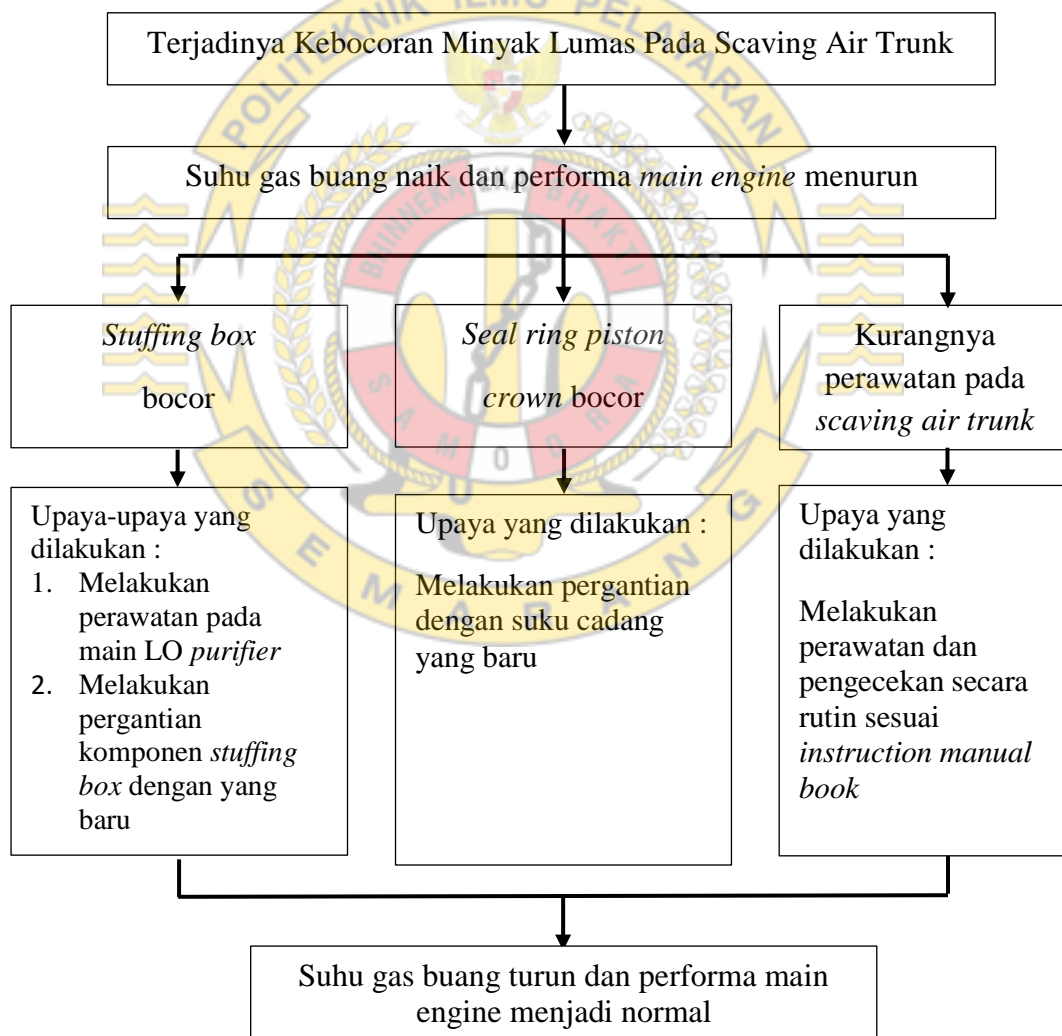
## 2.2 Definisi Operasional

Pada pembahasan berikutnya akan sering ditemui pemakaian istilah-istilah dalam bahasa Indonesia maupun bahasa asing. Maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut, agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam mempelajarinya yaitu:

- 2.2.1 Mesin *diesel* adalah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energy mekanik, atau juga dapat disebut *Combustion Engine System* (Jusak Johan Handoyo 2015 : 34)
- 2.2.2 *Exhaust gas* adalah gas buang yang berasal dari hasil pembersihan induk. (P. Van Maanen. Jilid 1. *Motor Diesel* Kapal. Hal. 1.3)
- 2.2.3 *Scaving air* (udara bilas) adalah sumber udara untuk dikompresikan saat melakukan pembakaran pada silinder *main engine*.

- 2.2.4 Minyak lumas adalah cairan yang menentukan kemampuan kerja mesin. Pelumas dikategorikan sebagai bahan yang mampu mengurangi gesekan antara dua komponen. (Ensiklopedia Amien Nugraha,2005)
- 2.2.5 *Piston rod stuffing box ring (scraper ring)* adalah susunan ring yang di pasang pada dasar *scaving air trunk* tepat di bawah *cylinder liner* yang berfungsi untuk mencegah minyak dari crankcase naik ke ruang udara bilas (*scaving air trunk*) dan juga berfungsi untuk mencegah udara bilas masuk ke *crankcase*. (manual book of main engine 5S50MC)

### 2.3 Kerangka Berpiki



Gambar 2.3 Kerangka berfikir

Sumber: dokumen pribadi

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan masalah yang telah disampaikan pada bab IV dengan menggunakan metode *fault tree analysis* dan USG tentang pengaruh terjadinya kebocoran pada *scaving air trunk* terhadap turunnya performa mesin induk di MT. Gandini, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

5.1.1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, terjadinya

kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* mesin *diesel* penggerak utama disebabkan oleh bocornya minyak lumas pada *stuffing box* mesin *diesel* penggerak utama akibat kotornya minyak lumas dan komponen *stuffing box* yang telah aus. Faktor kedua yaitu bocornya seal ring piston crown dan faktor yang ketiga yaitu kurangnya perawatan pada *scaving air trunk* yang tidak dilakukan sesuai dengan *plan maintenance schedule*.

5.1.2. Setelah melakukan observasi, wawancara, dan studi pustaka penulis menemukan dampak dari kebocoran pada *scaving air trunk* mesin *diesel* penggerak utama yaitu naiknya suhu udara bilas dan mengakibatkan naiknya suhu gas buang yang dihasilkan dari pembakaran mesin *diesel* penggerak utama.

5.1.3. Setelah penulis melakukan analisa terhadap permasalahan terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk*, penulis

mengetahui upaya untuk menangani dampak dari faktor-faktor masalah yaitu melakukan pergantian komponen *stuffing box* dengan yang baru, melakukan *overhaul* pada *main LO purifier*, mengganti seal ring piston crown dengan yang baru, dan melakukan perawatan serta pengecekan lebih rutin lagi terhadap *scaving air trunk* sesuai dengan *plan maintenance schedule* (PMS).

## 5.2. Saran

Dari kesimpulan permasalahan diatas, maka penulis dapat menyampaikan saran yang dapat digunakan untuk mengatasi dan mencegah kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* antara lain sebagai berikut :

- 5.2.1. Disarankan sebaiknya melakukan perawatan dan pengecekan pada *main LO purifier* dan *stuffing box main engine* sesuai dengan *instruction manual book* sehingga kebocoran minyak lumas dapat dicegah.
- 5.2.2. Disarankan sebaiknya melakukan pergantian seal ring piston crown dengan yang baru dan original dari perusahaan pembuatnya sesuai dengan *running hours*. Sehingga kebocoran minyak lumas dapat dicegah.
- 5.2.3. Disarankan untuk para masinis di atas kapal sebaiknya melakukan pengecekan dan perawatan pada *scaving air trunk* mesin *diesel* penggerak utama sesuai *plan maintenance schedule* agar kebocoran minyak lumas dapat diketahui dan menumpuknya lumpur pembakaran tidak semakin banyak.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amstrong, H.V. & Protcor, L.C. 2013, Encyclopedia Britannica
- Chengi Kuo, 2007, Safety Management and its Maritime Aplication, New York.
- Handoyo, Jusak Johan, 2015, Mesin Diesel Penggerak Utama, CV. Budi Utama, Yogyakarta
- <https://fastnlow.net/ternyata-mesin-diesel-juga-ada-yang-2-tak/>
- <https://www.smartdraw.com>
- <http://www.fault-tree.net/papers/clemens-event-tree.pdf>. (Diakses tanggal 29 mei 2014)esearch. Illinois: F.E. Peacock Publishers.
- Instruction Manual Book, 1998 HANJUNG MAN B&W 5S50MC-C, MT Gandini
- Jonathan Sarwono, 2006, Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, (Graha Ilmu: Ilmu:
- Kepner, C.H. & Benjamin, T.B., 1981. Manajer Yang Rasional Edisi Terjemahan. Jakarta: Erlangga.
- Kristiansen, Svein. 2005. "Maritime Transportation: Safety Management and Risk Analysis", DNV Technica.
- Logbook Engine Room, 2019, MT. Gandini
- Manual Instruction Book For Maintenance and Component Marine Diesel Engine B&W Type 5S50MC, of MT.Gandini
- Moleong, Lexy J. 2013. Metode Penelitian Kualitatif. Edisi Revisi. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Nugraha, Amien. 2005 Ensiklopedia Otomotif. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Reno Leonardi. 2019. Analisis Terjadinya Kebocoran *Lubricating Oil* pada *Stuffing Box* Mesin Induk. PIP Semarang



Reza Rofiul Aziz. 2020. Analisis Penyebab Naiknya Temperatur Udara Bilas Pada Ruang *Scaving Air* Mesin *Diesel* Penggerak Utama. PIP Semarang

Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Administratif. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Tripodi, Tony., Fellin, Phillip., Henry J. Meyer. (1996). The Assessment of Social Rericson. C., (1999), Fault Tree Analysis,

Van Maanen. P,(2001) Jilid 1. *Motor Diesel* Kapal, Jakarta: Triasko Madra



## Lampiran 1

### HASIL WAWANCARA

#### WAWANCARA 1

Narasumber: 2<sup>nd</sup> Engineer

**Penulis** : “Bas mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* di kapal kita?”.

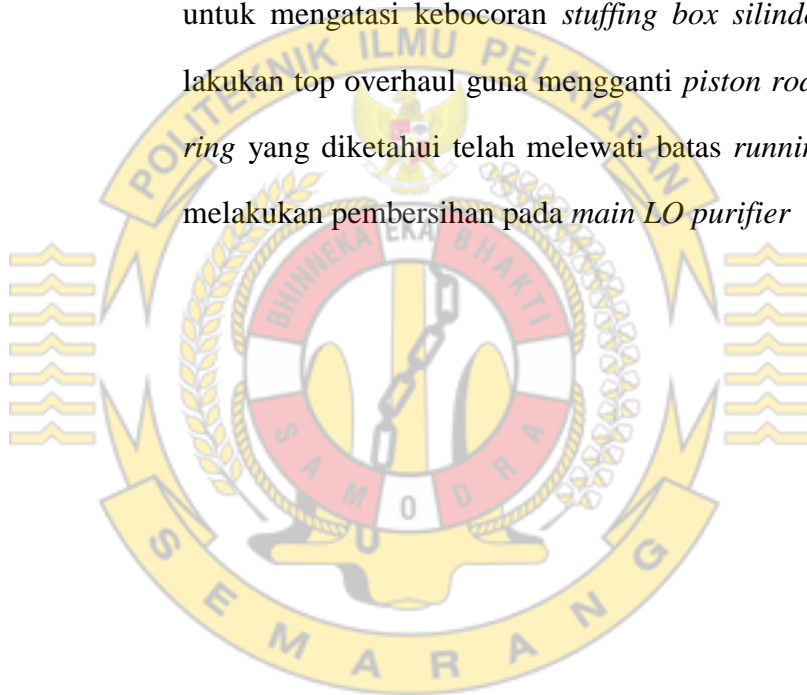
**2<sup>nd</sup> Engineer** : “Banyak faktor yang menyebabkan kenapa terjadi kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* det. Tapi masalah utama kenapa *scaving air trunk* di kapal kita dulu mengalami tergenang minyak lumas yaitu terjadinya kebocoran minyak lumas pada *stuffing box* dimana kebocoran tersebut diakibatkan oleh kotoranya minyak lumas dan kelelahan bahan”.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat bocornya *stuffing box*?”.

**2<sup>nd</sup> Engineer** : “Dampak yang ditimbulkan akibat *stuffing box* bocor yaitu minyak lumas akan menumpuk di *scaving air trunk*.minyak lumas akan mengakibatkan ruang udara bilas mengalami kenaikan temperature minyak lumas mempunyai temperature yang tinggi bekas pelumasan.. Selain itu minyak lumas akan masuk ke dalam silinder dan akan ikut terbakar bersama bahan bakar. Tentu hal ini akan berdampak pada kenaikan suhu gas buang.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya kebocoran akibat *stuffing box bocor?*”.

**2<sup>nd</sup>Engineer** : “Upaya yang dilakukan yaitu pertama kita bersihkan *scaving air trunk* dan pastikan bersih dan kering. Perawatan *scaving air trunk* ini harus dilakukan secara rutin supaya udara bilas yang masuk ke dalam silinder tidak terhambat. Kemudian untuk mengatasi kebocoran *stuffing box silinder no 2*, kita lakukan top overhaul guna mengganti *piston rod stuffing box ring* yang diketahui telah melewati batas *running hours* dan melakukan pembersihan pada *main LO purifier*



## WAWANCARA 2

**Narasumber: 3<sup>rd</sup> Engineer**

**Penulis** : “Bas mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab lain terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* di kapal kita?”.

**3<sup>rd</sup> Engineer** : “Faktor penyebab terjadinya kebocoran minyak pada *scaving air trunk* yaitu kebocoran minyak lumas pada *seal ring piston crown* akibat *over rubbing hours*”.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas, apa dampak *seal ring piston crown* yang bocor?”.

**3<sup>rd</sup> Engineer** : “Dampak yang ditimbulkan akibat penyebab *seal ring piston crown* bocor yaitu minyak lumas pendingin piston crown masuk ke dalam *scaving air trunk* dan mengakibatkan suhu udara bilas dan gas buang naik.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi *seal ring piston crown* yang bocor?”.

**3<sup>rd</sup> Engineer** : “Upaya yang dilakukan untuk mengatasi dampak terjadinya kebocoran *seal ring piston crown* yaitu dengan menggantinya dengan yang baru dan original dari pabrik pembuatnya. Serta harus dilakukan pengecekan rutin pada PMS mengenai jadwal pergantian *running hours*. Sehingga kebocoran minyak lumas dapat dicegah.

### WAWANCARA 3

**Narasumber:** *Chief Engineer*

**Penulis** : “Chief mohon ijin bertanya mengenai faktor penyebab lain yang menjadi penyebab terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* di kapal kita?”.

**Chief engineer** : “Faktor lainnya yaitu kurangnya perawatan dan pengecekan pada *scaving air trunk* yang tidak sesuai dengan *plan maintenance schedule*”.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat kurangnya perawatan dan pengecekan pada *scaving air trunk*?”.

**Chief engineer** : “Dampaknya yaitu *scaving air trunk* akan dipenuhi minyak lumas dan lumpur pembakaran. Kebocoran minyak lumas tidak akan diketahui apabila tidak rutin melakukan perawatan pada *scaving air trunk*. Selain itu lumpur pembakaran akan mengakibatkan tersumbatnya udara bilas.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi kurangnya perawatan pada *scaving air trunk*?”

**Chief engineer** : “masinis dua sebagai penanggung jawab mesin diesel penggerak utama harus lebih teliti lagi mengenai jadwal perawatan pada PMS sehingga perawatan pada *scaving air trunk* dapat dilakukan sesuai dengan ketentuan di instruction manual book dan sumber kebocoran minyak lumas dapat diketahui sebelum menjadi lebih parah”.

## Lampiran 2

### KUISIONER USG

Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada *Scaving Air Trunk*

Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT.Gandini

Nama responden : Diaz Mundi

Tanda tangan :

Jabatan Responden : *Chief Engineer*

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	Sangat Penting
4	Penting
3	Netral
2	Tidak Penting
1	Sangat Tidak Penting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya

S = Semakin serius semakin tinggi nilainya

G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari faktor-faktor penyebab Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada *Scaving Air Trunk* Mesin Induk di MT.Gandini

No.	Kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i>	Penilaian		
		U	S	G
1.	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh bocornya <i>stuffing box</i> yang bocor?	5	5	4
2.	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh bocornya <i>seal ring piston crown</i> ?	5	3	4
3	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh kurangnya perawatan pada <i>scaving air trunk</i> ?	4	5	3



## KUISIONER USG

Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada *Scaving Air Trunk*

Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT.Gandini

Nama responden : Widiyanto

Tanda tangan :



Jabatan Responden : 2<sup>nd</sup> Engineer

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	Sangat Penting
4	Penting
3	Netral
2	Tidak Penting
1	Sangat Tidak Penting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya

S = Semakin serius semakin tinggi nilainya

G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi

Nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari faktor-faktor penyebab Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada *Scaving Air Trunk* Mesin Induk di MT.Gandini

No.	Kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i>	Penilaian		
		U	S	G
1.	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh bocornya <i>stuffing box</i> yang bocor?	5	5	4
2.	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh bocornya <i>seal ring piston crown</i> ?	5	5	3
3	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh kurangnya perawatan pada <i>scaving air trunk</i> ?	4	3	3

## KUISIONER USG

Pengaruh Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada *Scaving Air Trunk*

Terhadap Turunnya Performa Mesin Induk di MT.Gandini

Nama responden : Maidin RS Simamora

Tanda tangan :

Jabatan Responden : 3<sup>rd</sup> Engineer

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	Sangat Penting
4	Penting
3	Netral
2	Tidak Penting
1	Sangat Tidak Penting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya

S = Semakin serius semakin tinggi nilainya

G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi

Nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari faktor-faktor penyebab Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada *Scaving Air Trunk* Mesin Induk di MT.Gandini

No.	Kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i>	Penilaian		
		U	S	G
1.	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh bocornya <i>stuffing box</i> yang bocor?	5	5	4
2.	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh bocornya <i>seal ring piston crown</i> ?	5	4	5
3	Apakah kebocoran minyak lumas pada <i>scaving air trunk</i> disebabkan oleh kurangnya perawatan pada <i>scaving air trunk</i> ?	4	4	3



Vessel Name : RPT BARANOA  
Period : June 2019

Note: Please kindly furnish with correct and complete report Form 8-10 in substantiating for all the maintenance work completed.

PMS No.	Unit / System	Last Maint. Date	Current Data Since Last Maint.		Interval		Est. Next Due	CBS Due	Month					
			Months	Days	Months	Days			Jan	Feb	Mar	Apr	May	June
1.1.1	Starting Air Valve No. 1	14 Aug 17					8,000							
1.1.2	Starting Air Valve No. 2	14 Aug 17					8,000							
1.1.3	Starting Air Valve No. 3	14 Aug 17					8,000							
1.1.4	Starting Air Valve No. 4	21 May 18					8,000							
1.1.5	Starting Air Valve No. 5	14 Aug 17					8,000							
1.1.6	Indicator Valve No. 1	14 Aug 17					8,000							
1.1.7	Indicator Valve No. 2	20 Jan 18					8,000							
1.1.8	Indicator Valve No. 3	14 Aug 17					8,000							
1.1.9	Indicator Valve No. 4	14 Aug 17					8,000							
1.1.10	Indicator Valve No. 5	21 May 18					8,000							
1.1.11	Safety valve No. 1	14 Aug 17					8,000							
1.1.12	Safety valve No. 2	20 Jan 18					8,000							
1.1.13	Safety valve No. 3	14 Aug 17					8,000							
1.1.14	Safety valve No. 4	14 Aug 17					8,000							
1.1.15	Safety valve No. 5	21 May 18					8,000							
1.16.1	Paracharger No. 1 major overhauling (in accordance with document)	9 Jan 17					4,500.0							
1.16.2	Paracharger No. 1 Air Filter	13 Jan 19	0		1		June 19		C	C		C	C	C
1.17	Main Engine Aux. Blower No. 1 motor	11 Aug 18			30		June 21	June 21						
1.18	Main Engine Aux. Blower No. 2 motor	11 Aug 18			30		June 21	June 21						
1.19	Accuscope (AC Side)	15 Feb 19			6		June 21	June 21						
1.20	Aerometer (SW Side)	19 Apr 19	2		3		June 21	June 21						
1.21	Supercharging System	14 May 18			3		June 21	June 21						
1.22	Scav Ports inspection for piston ring condition	04 May 19			3		June 21	June 21						
1.23	Inject control water treatment	21 May 19					June 21	June 21						
1.24	Governer maintenance with document	18 Jun 17					June 21	June 21						
1.25	Viscometer / Viscosensor	17 Jun 18					June 21	June 21						
1.26	Engine Fuel control system	10 Jun 19					June 21	June 21						
1.27	Cylinder Lubrication	26 Apr 19					June 21	June 21						
1.28	Cummins Shoring Unit	14 May 19			7		June 21	June 21						
1.29	Cummins Deflection	14 May 19			7		June 21	June 21						
1.30	Reduction & Clutch Housing Down Bolt	15 Sep 18			12		June 21	June 21						
1.31	Thrust shaft & Bearings	14 Jun 17			60		June 21	June 21						
1.32	Intermediate Shaft	14 Jun 17			60		June 21	June 21						
1.33	Intermediate Shaft bearing No. 1	14 Jun 17			60		June 21	June 21						
1.34	Propeller Shaft & Bearing	14 Jun 17			60		June 21	June 21						
1.35	Propeller	15 Jun 17			60		June 21	June 21						
1.36	Rudder	10 Jun 19			1		June 21	June 21						
1.37	Engine Performance	10 Jun 19			1		June 21	June 21						
1.38	Inspection of Starting Air Distributor	4 Aug 18	34				8,000							
2	LUB OIL ANALYSIS													
2.1	Main Engine	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.2	Auxiliary Engine No. 1	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.3	Auxiliary Engine No. 2	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.4	Auxiliary Engine No. 3	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.5	Steering gear	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.6	Stem tube	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.7	Hydraulic Power Pack (HPT)	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
2.8	Hydraulic Power Pack (HPT)	27 Apr 19	1		3		June 21	June 21						
3	AUXILIARY ENGINE													
3.1	Auxiliary Engine No. 1													
	Last Month AE No. 1 Total Running Hours	80578.5												
	This Month Running Hours	269.4												
	Current Total Running Hours	80847.9												
3.1.1	Piston Overhaul	14 Aug 18			2,000		12,000	June 19						
3.1.2	Top Overhaul	14 Aug 18			2,000		12,000	June 19						
3.1.3	Crankcase Inspection	21 May 19			60		June 21	June 21						
3.1.4	Crank Journal & Pin	3 Apr 17			60		June 21	June 21						
3.1.5	Connecting Rod Bolt	21 May 19			3		June 21	June 21						
3.1.6	Cummins Deflection	21 May 19			3		June 21	June 21						
3.1.7	Cummins Shaft	21 May 19			3		June 21	June 21						
3.1.8	P.O. Filter	10 Jun 19			1		June 21	June 21						
3.1.9	Fuel Inject. Pump	13 May 18			8,000		June 21	June 21						
3.1.10	Fuel Inject. Valve	27 Dec 18			2,000		June 21	June 21						
3.1.11	L.O. Filter	14 Aug 18												



Lampiran 4



**PT. GEMILANG BINA LINTAS TIRTA  
SHIP MANAGEMENT**

**SHIP'S PARTICULARS**

NAME OF VESSEL	GANDINI	DIMENSION		
CALL SIGN	PNGS	L.O.A	179.900 M	
FLAG	INDONESIA	L.B.P	171.000 M	
PORT REGISTRY	JAKARTA	BREADTH (mld)	31.000 M	
CLASSIFICATION	NIPPON KAIJI KYOKAI	DEPTH (mld)	15.900 M	
IMO NUMBER	9180097	DRAFT (dsgn)	9.000 M	
OFFICIAL NUMBER	389517	HEIGHT (overall)	43.428 M	
SHIP KIND OF SERVICE	OIL TANKER (WHITE PRODUCT)	HEIGHT (keel-W/H)	27.200 M	
BUILDER	DAEWOO SHIPYARD -	TONNAGE		
	SOUTH KOREA	GRT	23.328 GRT-INT	
KEEL LYING	JUNE 11 <sup>th</sup> , 1998	NRT	7.358 GRT-INT	
LAUNCHING	SEPTEMBER 05 <sup>th</sup> , 1998	COMPLEMENT		
NAME OF ONWNER	PT. RUBY MARITIME PTE, LTD	27 PERSONS		
SHIP OPERATOR	PT. GBLT JAKARTA	SERVICE SPEED		
INMARSAT C.ID No	452503381	14.0 Knots at NRC with 15 % S.M		
MMSI No	525007035	ANCHOR CHAIN		
SAT TEL	+ 870773111609	P/S ANCHOR = 11 AND S/S ANCHOR = 12		
EMAIL	<a href="mailto:gandini@gemilangfleet.com">gandini@gemilangfleet.com</a>	LAST DRY DOCK		
EMAIL-L	<a href="mailto:452501556@ln.mail65.com.sg">452501556@ln.mail65.com.sg</a>	SEPTEMBER 2018		
RADIO Adm - QRC	MARCONI LONDON - GB08	Company IMO No : 5473165		
		Change Flag Date : Dec, 29th 2009		
DEAD WEIGHT				
MARK ZONE	FREEBOARD (Meter)	DRAFT (EXT) (Meter)	DISPLACEMENT (Tonnes)	DEADWEIGHT (Tonnes)
TF TROPICAL FRESH WATER	6.552	9.408	39.903	32.023
F FRESH WATER	6.710	9.220	39.023	31.143
T TROPICAL	6.726	9.204	39.922	32.024
S SUMMER	6.914	9.016	39.024	31.144
W WINTER	7.102	8.828	38.130	30.250
MACHINERY EQUIPMENT				
STEERING GEAR	1	TYPE : ROTARY VANE S/G CAP : 51 OKNM		
		B&W 5550MC, 2 STROKE DIRECT REVERSIBLE		
MAIN ENGINE	1	MCR 9, 000 BHP x 118.0 RPM		
		MVR 8, 100 BHP x 113.9 RPM		
PROPELLER	1	FIXED PITCH, NI-AL BRONZE		
		DIA 8.20 Mtrs, BLADE 4		
AUX BOILER	1	VERTICAL OIL FIRED-CAP : 3TON/H		
DIESEL GENERATOR ENGINE	3	4 - CYCLE, VERT, SINGLE T/C		
		1.319 BHP x 900 RPM		
EMCY GENERATOR ENGINE	1	4 - STROKE, TRUNK PISTON, F.W COOLED		
		120 KW x 1,800 RPM		
FRESH WATER GENERATOR	1	M/E WASTE . CAP : 15 TON/DAY AT NCR OF ME		
CARGO OIL TANK				
CARGO TANK COATING		PURE EPOXY		
CARGO TANK CAPACITY 98%		39032 Cu.M		
PUMP				
CARGO PUMP	3	MOTOR DRIVEN CENTRIFUGAL		
		1,200 Cu.M/HOUR x 125 MTH		
CARGO STRIPPING PUMP	1	MOTOR DRIVEN HORIZONTAL TWIN SCREW TYPE		
		150 Cu. M/HOUR x 125 MTH		
BALLAST PUMP	1	ELECTRIC MOTOR DRIVEN CENTRIFUGAL		
		1,200 Cu.M/HOUR x 25 MTH		
EMERGENCY FIRE PUMP	1	ELECTRIC MOTOR DRIVEN VERTICAL CENTRIFUGAL		
		72 Cu.M/HOUR x 80 MTH		
BILGE, FIRE & G.S PUMP	2	ELECTRIC MOTOR DRIVEN VERTICAL		
		120/240 Cu. M/H x 90/45 MTH		

**LIGHT SHIP : 7879.30 TONNES**



**PT GEMILANG BINA LINTAS TIRTA  
SHIP MANAGEMENT**

**CREW LIST** (14.05.2020)

**C-04**


## CREW LIST

NAME OF VESSEL		MT. GANDINI		FLAG		INDONESIA		IMO NO		9180097	
CALL SIGN		P N G S		TYPE		OIL TANKER		GT / NRT		23,328 / 7,336	
S/N	CREW NO	NAME	RANK	NATIONALITY	DATE		PASSPORT	SEAMAN BOOK	COC		
					D O B	SIGN ON			NO		
									PLACE OF BIRTH	EXPIRY	
1	D 5119	REDIVANTO	MASTER	INDONESIAN	20.12.1969	3-Sep-19	B 8243630	C 020555	6200060228N10215		
2	D H139	HADI SUDARMANTO	C/O	INDONESIAN	28.10.1967	11-Dec-18	B 1663923	F 051960	6200074613N10216	UNLIMITED	
3	D 5304	SYAWAL	2/O	INDONESIAN	22.08.1981	10-Apr-19	C2671087	F080281	6201031880M30116	UNLIMITED	
4	D T043	THAMRIN NURDIN	3/O	INDONESIAN	12.05.1990	8-May-19	A9247194	D 079313	6201291837N20117	UNLIMITED	
5	D A240	MARVIN JONATHAN MARPAUNG	JR OFF	INDONESIAN	22.11.1994	11-Dec-18	B 2167705	E 000316	6211512933N30118	UNLIMITED	
6	E D007	DIAZ MUNDI	C/E	INDONESIAN	09.07.1957	29-May-19	A 9071144	E 023507	6200010515T10316	UNLIMITED	
7	E W012	WIDIANTO	2/E	INDONESIAN	02.12.1975	10-Apr-19	B 2070784	D05379	6200041083T20215	UNLIMITED	
8	E M035	MAIDIN RUDY SAIMANTO SIMAMORA	3/E	INDONESIAN	20.02.1988	30-Dec-18	B 5383856	E064306	6200489212330216	UNLIMITED	
9	E W054	WAIYU DIANSYAH	4/E	INDONESIAN	17.07.1991	19-Jan-19	B 3903553	F 163191	6201481317T20518	UNLIMITED	
10	E F039	FERDY MUHAMMAD	JR ENG	INDONESIAN	20.05.1994	10-Apr-19	B 3191140	E 077235	6211528265T30118	UNLIMITED	
11	E Y076	PURWANTO	ELECTRICIAN	INDONESIAN	07.03.1981	18-Aug-18	B 2672386	F 088268	6201461510E10517	UNLIMITED	
12	D S399	SURIADI	P MAN	INDONESIAN	27.08.1977	13-Apr-19	B 027082	B 027082	N/A		
13	D M095	DEDEK SULAIMAN	P MAN	INDONESIAN	25.06.1978	19-Jul-18	C 0751331	C 078006	N/A		
14	D M321	MOHAMMAD TOHIR	Q/M	INDONESIAN	17.02.1980	8-May-19	B 0805900	C 057845	6200024363N30208	UNLIMITED	
15	D A309	MUAMAR ANNAS	Q/M	INDONESIAN	03.09.1980	19-Jan-19	B 4202444	F 018299	N/A		
16	D B087	ILALI	Q/M	INDONESIAN	10.08.1976	10-Apr-19	B 4333261	E 121745	N/A		
17	E O007	ONY EKO HERMAWAN	OILER No.1	INDONESIAN	23.10.1978	10-Apr-19	C 0443314	C 046774	N/A		
18	E J010	JOHANNES DEROSARIO	OILER	INDONESIAN	02.03.1971	10-Apr-19	B 2401757	E 120548	N/A		
19	E M061	MUARA SAMPE MARUDUT SIREGAR	OILER	INDONESIAN	08.04.1973	13-Apr-19	B 4931708	C 061124	N/A		
20	E B035	BUDI SETIAWAN EKA	OILER	INDONESIAN	05.12.1970	11-Dec-18	B 8868731	C 021712	N/A		
21	C M2C3	MUSTOPA	COOK	INDONESIAN	13.02.1967	10-Apr-19	B 5771936	E 157193	N/A		
22	D 5183	SAEPUL RAHBU	M BOY	INDONESIAN	03.12.1992	29-Aug-18	B 7162727	F 124211	N/A		
23	D M314	MUHLGAZALI HABIB RANI	D/CDT	INDONESIAN	11.03.1998	8-May-19	C 0212485	F 136771	N/A		
24	D 5189	MILAST MUROD FARKHAN HAKIM	D/CDT	INDONESIAN	03.10.1997	18-Aug-18	B 8199632	F 076105	N/A		
25	E F058	FARHAN BAN BAGHIZ	E/CDT	INDONESIAN	20.07.1999	19-Jan-19	C 0740851	F 143018	N/A		
26	E D085	DWI WIWIT KETTYONO	E/CDT	INDONESIAN	26.04.1998	18-Aug-18	C 0105013	F 120373	N/A		
SUBMITTED BY		Capt. REDIVANTO						MASTER OF MT. GANDINI			
DATE		25-Aug-19									

**TOTAL NUMBER OF CREW INCLUDING MASTER: 26 PERSON**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- |                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| 1. Nama                    | : Dwi Wiwit Setiyono   |  |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir   | : Tegal, 26 April 1998   |   |
| 3. NIT                     | : 531611206052 T   |   |
| 4. Agama                   | : Islam  |   |
| 5. Jenis Kelamin           | : Laki-laki  |   |
| 6. Golongan Darah          | : A  |   |
| 7. Alamat                  | : Jalan Cipta Laksana RT 02/RW 02<br>Desa Purbasana Kecamatan Tarub<br>Kab. Tegal Jawa Tengah (kode pos : 52184) |   |
| 8. Nama Orang tua          | :  |   |
| 8.1. Ayah                  | : Susmoro  |   |
| 8.2. Ibu                   | : Kasih  |   |
| 9. Alamat                  | : Jalan Cipta Laksana RT 02/RW 02<br>Desa Purbasana Kecamatan Tarub<br>Kab. Tegal Jawa Tengah (kode pos : 52184) |   |
| 10. Riwayat Pendidikan     | :  |   |
| 10.1. SD                   | : SD N Purbasana 01, tahun 2005 - 2010   |   |
| 10.2. SMP                  | : SMP N 1 Talang, tahun 2010 - 2013  |   |
| 10.3. SMA                  | : SMA N 1 Slawi 2013 - 2016  |   |
| 10.4. Perguruan Tinggi     | : PIP Semarang, tahun 2016 - 2021  |   |
| 11. Praktek Laut           | :  |   |
| 11.1. Perusahaan Pelayaran | : PT. TOPAZ MARITIME   |   |
| 11.2. Nama Kapal           | : MT. Gandini  |   |
| 11.3. Masa Layar           | : 18 Agustus 2018 – 06 September 2019  |   |